

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-367171

(43)Date of publication of application : 20.12.2002

(51)Int.Cl.

G11B 7/004

G11B 7/085

G11B 19/12

(21)Application number : 2001-175499

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 11.06.2001

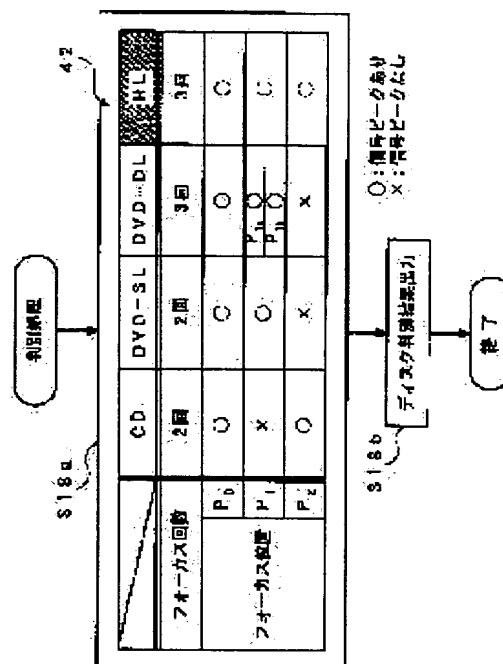
(72)Inventor : MURAOKA HIDEYA

## (54) OPTICAL DISK DISCRIMINATING METHOD AND OPTICAL DISK DISCRIMINATING SYSTEM

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an optical disk discriminating method and optical disk discriminating system capable of correctly discriminating an HL disk in addition to a CD, DVD-SL and DVD-DL.

**SOLUTION:** The optical disk is discriminated to be the CD when the frequency of signal peaks during a moving period of a pickup 31 is twice and the intervals of the signal peaks of the first time and the second time are greater than a prescribed value; the optical disk is discriminated to be the DVD-SL when the frequency of the signal peaks is twice and the intervals of the signal peaks of the first time and the second time are smaller than the prescribed value; the optical disk is discriminated to be the HL when the frequency of the same is thrice and the intervals of the signal peaks of the second time and the third time are greater than the prescribed value; and the optical disk is discriminated to be the DVD-DL when the frequency of the signal peaks is twice and the intervals of the signal peaks of the second time and the third time are smaller than the prescribed value.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-367171

(P2002-367171A)

(43)公開日 平成14年12月20日(2002.12.20)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

G 1 1 B 7/004

7/085

19/12

識別記号

5 0 1

F I

C 1 1 B 7/004

7/085

19/12

テーマコード\*(参考)

C 5 D 0 6 6

B 5 D 0 9 0

5 0 1 K 5 D 1 1 7

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 14 頁)

(21)出願番号

特願2001-175499(P2001-175499)

(22)出願日

平成13年6月11日(2001.6.11)

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 村岡 秀哉

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(74)代理人 100096699

弁理士 鹿嶋 英實

Fターム(参考) 5D066 HA01

5D090 AA01 BB02 CC09 CC18 DD03

FF05 HH01 JJ11

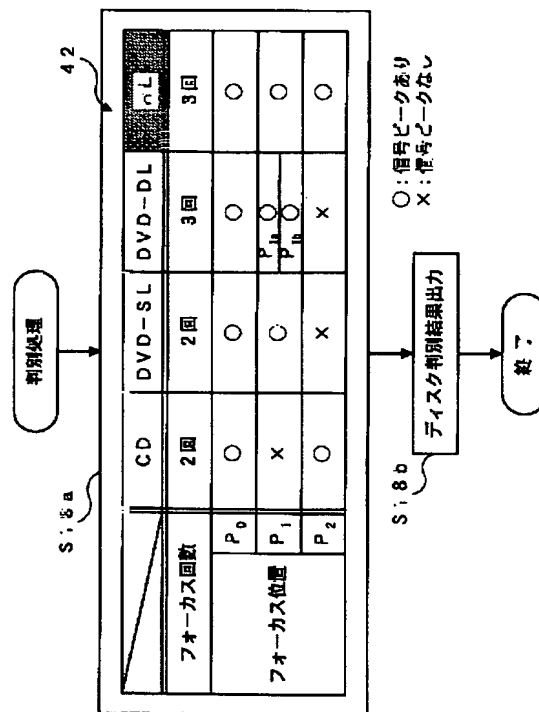
5D117 AA02 CC07 DD06 FF02

(54)【発明の名称】 光ディスク判別方法及び光ディスク判別装置

(57)【要約】

【課題】 CD、DVD-SL及びDVD-DLに加えてHLディスクも正しく判別できる光ディスク判別方法及び光ディスク判別装置を提供する

【解決手段】 ピックアップ31の移動期間中における信号ピークの出現回数が2回で且つその1回目と2回目の信号ピークの間隔が所定値よりも大きい場合は光ディスクをCDと判別し、同出現回数が2回で且つその1回目と2回目の信号ピークの間隔が所定値よりも小さい場合は光ディスクをDVD-SLと判別し、同出現回数が3回で且つその2回目と3回目の信号ピークの間隔が所定値よりも大きい場合は光ディスクをHLと判別し、同出現回数が3回で且つその2回目と3回目の信号ピークの間隔が所定値よりも小さい場合は光ディスクをDVD-DLと判別する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 光ディスクのディスク表面にレーザ光を照射してその反射光を受光するピックアップを、前記ディスク表面の鉛直方向に沿って一方向に定速移動させながら、前記ピックアップで受光された反射光を電気信号に変換し、該電気信号に含まれる信号ピークの時系列的な出現状況に基づいて前記光ディスクの種類を判別する光ディスク判別方法において、

前記ピックアップの移動期間中における信号ピークの出現回数が2回で且つその1回目と2回目の信号ピークの間隔が所定値よりも大きい場合は光ディスクを第1の種類と判別する一方、同出現回数が2回で且つその1回目と2回目の信号ピークの間隔が所定値よりも小さい場合は光ディスクを第2の種類と判別し、

また、同出現回数が3回で且つその2回目と3回目の信号ピークの間隔が所定値よりも大きい場合は光ディスクを第3の種類と判別する一方、同出現回数が3回で且つその2回目と3回目の信号ピークの間隔が所定値よりも小さい場合は光ディスクを第4の種類と判別することを特徴とする光ディスク判別方法。

【請求項2】 光ディスクのディスク表面にレーザ光を照射してその反射光を受光するピックアップを、前記ディスク表面の鉛直方向に沿って一方向に定速移動させながら、前記ピックアップで受光された反射光を電気信号に変換し、該電気信号に含まれる信号ピークの時系列的な出現状況に基づいて前記光ディスクの種類を判別する光ディスク判別方法において、

前記ピックアップの移動期間中における信号ピークの出現回数が2回で且つその1回目と2回目の信号ピークの間隔が所定値よりも大きい場合は光ディスクを第1の種類と判別する一方、同出現回数が2回で且つその1回目と2回目の信号ピークの間隔が所定値よりも小さい場合は光ディスクを第2の種類と判別し、

また、同出現回数が3回で且つその2回目と3回目の信号ピークの間隔が所定値よりも大きい場合は光ディスクを第3の種類と判別する一方、同出現回数が3回で且つその2回目と3回目の信号ピークの間隔が所定値よりも小さいか、または、同出現回数が2回で且つ2回目の信号ピークの大きさが所定値よりも小さい場合は光ディスクを第4の種類と判別することを特徴とする光ディスク判別方法。

【請求項3】 前記第1の種類はCDであり、前記第2の種類はDVD-SLであり、前記第3の種類はHLであり、且つ、前記第4の種類はDVD-DLであることを特徴とする請求項1または請求項2いずれかに記載の光ディスク判別方法。

【請求項4】 光ディスクのディスク表面にレーザ光を照射してその反射光を受光するピックアップと、前記ディスク表面の鉛直方向に沿って前記ピックアップを一方向に定速移動させる移動制御手段と、

前記ピックアップで受光された反射光を電気信号に変換し、該電気信号に含まれる信号ピークの時系列的な出現状況に基づいて前記光ディスクの種類を判別する判別手段とを備える光ディスク判別装置において、前記判別手段は、

前記ピックアップの移動期間中における信号ピークの出現回数が2回で且つその1回目と2回目の信号ピークの間隔が所定値よりも大きい場合は光ディスクを第1の種類と判別する第1判別手段と、

同出現回数が2回で且つその1回目と2回目の信号ピークの間隔が所定値よりも小さい場合は光ディスクを第2の種類と判別する第2判別手段と、

同出現回数が3回で且つその2回目と3回目の信号ピークの間隔が所定値よりも大きい場合は光ディスクを第3の種類と判別する第3判別手段と、

同出現回数が3回で且つその2回目と3回目の信号ピークの間隔が所定値よりも小さい場合は光ディスクを第4の種類と判別する第4判別手段とを有することを特徴とする光ディスク判別装置。

【請求項5】 光ディスクのディスク表面にレーザ光を照射してその反射光を受光するピックアップと、前記ディスク表面の鉛直方向に沿って前記ピックアップを一方向に定速移動させる移動制御手段と、前記ピックアップで受光された反射光を電気信号に変換し、該電気信号に含まれる信号ピークの時系列的な出現状況に基づいて前記光ディスクの種類を判別する判別手段とを備える光ディスク判別装置において、前記判別手段は、

前記ピックアップの移動期間中における信号ピークの出現回数が2回で且つその1回目と2回目の信号ピークの間隔が所定値よりも大きい場合は光ディスクを第1の種類と判別する第1判別手段と、

同出現回数が2回で且つその1回目と2回目の信号ピークの間隔が所定値よりも小さい場合は光ディスクを第2の種類と判別する第2判別手段と、

同出現回数が3回で且つその2回目と3回目の信号ピークの間隔が所定値よりも大きい場合は光ディスクを第3の種類と判別する第3判別手段と、

同出現回数が3回で且つその2回目と3回目の信号ピークの間隔が所定値よりも小さいか、または、同出現回数が2回で且つ2回目の信号ピークの大きさが所定値よりも小さい場合は光ディスクを第4の種類と判別する第4判別手段とを有することを特徴とする光ディスク判別装置。

【請求項6】 前記第1の種類はCDであり、前記第2の種類はDVD-SLであり、前記第3の種類はHLであり、且つ、前記第4の種類はDVD-DLであることを特徴とする請求項4または請求項5いずれかに記載の光ディスク判別装置。

【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光ディスク判別方法及び光ディスク判別装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】一般に、ソフトウェアや画像コンテンツなどの電子データの配布媒体として、直径12cmの円盤状ディスクで650MBのデータ容量を持つ、コンパクトディスク(CD)と呼ばれる光ディスクが多用されている。なお、CDには、これ以外にも直径8cm(データ容量128MB)のもの、あるいはカード型や樽型のものなど様々なバリエーションがあるが、主流は12cmの円盤状ディスクであるため、以下の説明においては、CDという場合はこの主流タイプを指すものとする。

【0003】CDにはマスターディスクの機械的複製物として制作されるいわゆるCD-ROMと、ディスク内部に特殊な色素からなる記録層を持ち、その記録層にレーザ光を照射してデータを書き込むいわゆるCD-R(または上書き可能なCD-RW)がある。

【0004】さらに、光ディスクには、より大容量化したDVD(Digital Versatile Discの略)がある。このDVDもデータ読み出し専用のDVD-ROMとデータ書き込み可能なDVD-RAMがあるが、後者のDVD-RAMは、光ディスク内部に特殊な色素からなる記録層を持ち、その記録層にレーザ光を照射してデータを書き込む点で、上記のCD-R(または上書き可能なCD-RW)と共通する。

【0005】さて、かかる様々な種類を有する光ディスクを利用してデータの記録や再生を行う場合は、当然ながらその記録装置や再生装置に適合した種類の光ディスクを用いなければならないが、CD及びDVDの外観形状は、どちらも12cmの円盤状ディスクであるために見分けがつきにくく、人為的な選択ミスを否めなかった。

【0006】そこで、特開2000-311427号公報には、CDやDVDの種類を機械的に判別できるようにし、人為的な選択ミスの回避を図った「光ディスク判別方法および装置」が記載されている。

【0007】図11は、同公報に記載された光ディスクの構造図であり、(a)はCDの断面構造、(b)及び(c)はDVDの断面構造である。CD1、DVD2及びDVD3はいずれも同一のディスク厚 $\alpha$ ( $\alpha=1.2$ mm)を有しており、CD1の記録層4はディスク表面5の反対面6(ジャケット印刷面)の近くに位置し、ディスク表面5から記録層4までの距離はほぼディスク厚 $\alpha$ に相当する。

【0008】一方、DVD2とDVD3の記録層はそれぞれ単層構造(シングルレイヤ;以下「SL」と略す。)と複層構造(デュアルレイヤ;以下「DL」と略す。)である。以下、DVD2及びDVD3にそれぞれ

「SL」と「DL」を付加して、DVD-SL2及びDVD-DL3ということにすると、DVD-SL2の記録層7はディスク厚み方向のほぼ中間( $\alpha/2$ )に位置し、ディスク表面8から記録層7までの距離はほぼディスク厚 $\alpha$ の1/2に相当するのに対して、DVD-DL3の記録層9、10はともにディスク厚み方向のほぼ中間( $\alpha/2$ )に位置し、ディスク表面11から記録層9、10までの距離はいずれもほぼディスク厚 $\alpha$ の1/2に相当する。なお、図11における記録層4、7、9、10の厚みやその位置は、図示の都合上、実際のものをディフォルメしていることに留意されたい。図面から読みとらなければならない重要な点は、上記説明のとおり、記録層4、7、9、10それぞれの位置である。

【0009】図12は、CD1、DVD-SL2及びDVD-DL3に対するレーザ光の照射状態図及びそのレーザ光の反射特性図である。この図において、光ディスク12は、CD1、DVD-SL2またはDVD-DL3である。

【0010】光ディスク12を不図示のモータによって回転駆動し、光ディスク12のディスク表面12aにピックアップ13からのレーザ光14を照射しながら、ピックアップ13を一定速度で光ディスク12に接近させていき、その間の光ディスク12からの反射光をピックアップ13で受け、その信号波形をプロットすると、(b)に示すように、光ディスク12の種類(CD1、DVD-SL2またはDVD-DL3)に応じた信号波形が得られる。

【0011】すなわち、光ディスク12がCD1であった場合には、図11(a)におけるディスク表面5と記録層4の二箇所ではレーザ光14が合焦(フォーカス)するため、ディスク表面5の位置をP0、記録層4の位置をP2とする2点で信号ピーク15、16が現れる。

【0012】また、光ディスク12がDVD-SL2であった場合には、図11(b)におけるディスク表面8と記録層7の二箇所ではレーザ光14が合焦するため、ディスク表面8の位置をP0、記録層7の位置をP1とする2点で信号ピーク17、18が現れる。

【0013】さらに、光ディスク12がDVD-DL3であった場合には、図11(c)におけるディスク表面11と記録層9、10の三箇所ではレーザ光14が合焦するため、ディスク表面11の位置をP0、記録層9、10のそれぞれの位置をP1a、P1bとする3点で信号ピーク19～21が現れる。

【0014】上記公報の技術は、このような光ディスク種類に応じた信号波形の特異性に着目してなされたものであり、その要旨とするところは、「光ディスクの表面(ディスク表面)からの反射信号と記録面(記録層)からの反射信号の時間(時間差)を計測し、その計測値が「あらかじめ定められた値より大きい小さいかを判定する」ことによって」光ディスクの判別を行うというも

のである。

【0015】これを、図12(b)の信号波形に当てはめてみると、CD1の二つの信号ピーク15、16の時間差T1に対して、DVD-SL2の二つの信号ピーク17、18の時間差T2はほぼ $1/2$  ( $T2=T1/2$ )であるから、T1より小さく且つT2より大きい適当なしきい値をあらかじめ設定することにより、CD1の信号波形とDVD-SL2の信号波形とを区別することができる。また、DVD-DL3については、DVD-SL2と同等の時間差T2になっているものの、信号ピークは三つであるから、そのピーク数によってDVD-SL2と区別することができる。

【0016】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記の公報記載の技術にあっては、CD1、DVD-SL2及びDVD-DL3といった三つの種類の光ディスクの判別を行うことができる点では有益であるものの、他の種類の光ディスク、たとえば、ハイブリッド光ディスクと呼ばれる光ディスクを判別できないという問題点がある。

【0017】図13は、ハイブリッド光ディスク（以下「HLディスク」または単に「HL」という。）の構造図である。HLディスク22はDVD-SL2の記録層7に対応する第1記録層23と、CD1の記録層4に対応する第2記録層24とを有しており、第1記録層23はディスク表面25からほぼ $\alpha/2$ に位置し、第2記録層24はジャケット印刷面26付近のほぼ $\alpha$ に位置している。なお、図13における記録層23、24の厚みやその位置は、図示の都合上、実際のものをデフォルメしていることに留意されたい。図面から読みとらなければならない重要な点は、上記説明のとおり、記録層23、24それぞれの位置である。

【0018】このような構造を有するHLディスク22に対して、図12(a)と同様にレーザ光14を照射して、その反射信号をプロットすると、ディスク表面25、第1記録層23及び第2記録層24の三箇所信号ピーク27～28が現れる。ここで、1番目の信号ピーク27から3番目の信号ピーク29までの時間差はT1であり、また、1番目の信号ピーク27から2番目の信号ピーク28までの時間差はT2である。

【0019】したがって、このHLディスク22を上記公報記載の技術の判定対象に加えた場合には、1番目の信号ピーク27から3番目の信号ピーク29までの時間差T1によってCD1であると誤判定されると共に、さらに、1番目のピーク27から2番目のピーク28までの時間差T2によってDVD-SL2であるとも誤判定されてしまい、その結果、いずれも正しくない二つの判定が行われるという問題点がある。

【0020】したがって、本発明が解決しようとする課題は、HLディスクも正しく判別できる光ディスク判別

方法及び光ディスク判別装置を提供することにある。

【0021】

【課題を解決するための手段】本発明は、光ディスクのディスク表面にレーザ光を照射してその反射光を受光するピックアップを、前記ディスク表面の鉛直方向に沿って一方向に定速移動させながら、前記ピックアップで受光された反射光を電気信号に変換し、該電気信号に含まれる信号ピークの時系列的な出現状況に基づいて前記光ディスクの種類を判別する際に、前記ピックアップの移動期間中における信号ピークの出現回数が2回で且つその1回目と2回目の信号ピークの間隔が所定値よりも大きい場合は光ディスクを第1の種類と判別する一方、同出現回数が2回で且つその1回目と2回目の信号ピークの間隔が所定値よりも小さい場合は光ディスクを第2の種類と判別し、また、同出現回数が3回で且つその2回目と3回目の信号ピークの間隔が所定値よりも大きい場合は光ディスクを第3の種類と判別する一方、同出現回数が3回で且つその2回目と3回目の信号ピークの間隔が所定値よりも小さい場合は光ディスクを第4の種類と判別する。

【0022】または、前記ピックアップの移動期間中における信号ピークの出現回数が2回で且つその1回目と2回目の信号ピークの間隔が所定値よりも大きい場合は光ディスクを第1の種類と判別する一方、同出現回数が2回で且つその1回目と2回目の信号ピークの間隔が所定値よりも小さい場合は光ディスクを第2の種類と判別し、また、同出現回数が3回で且つその2回目と3回目の信号ピークの間隔が所定値よりも大きい場合は光ディスクを第3の種類と判別する一方、同出現回数が3回で且つその2回目と3回目の信号ピークの間隔が所定値よりも小さいか、または、同出現回数が2回で且つ2回目の信号ピークの大きさが所定値よりも小さい場合は光ディスクを第4の種類と判別する。

【0023】本発明では、ピックアップの移動期間中における信号ピークの出現回数と信号ピークの間隔に応じて、その光ディスクの種類が、第1の種類、第2の種類、第3の種類または第4の種類のいずれであるかが判別される。

【0024】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を、図面を参照しながら説明する。図1(a)は、本発明を適用する光ディスク再生装置または再生／記録兼用装置の概略的なシステム構成図である。ピックアップ31は、レーザ光32を光ディスク33に照射し、その反射光を電気信号34に変換して信号処理部35に出力する。信号処理部35は電気信号34に波形成形処理やノイズ除去処理及びディジタル変換処理などを施し、再生信号36として不図示の再生回路等へ出力すると共に、前記電気信号34の時間軸上における信号ピーク位置と信号ピークの大きさを示す情報信号37を生成してその情報信

号37を制御部38に出力する。

【0025】制御部38は、発明の要旨に記載された移動制御手段、判別手段及び第1～第4判別手段としての機能を有し、たとえば、光ディスク33がセットされた際に、その光ディスク33の種類を判別するための所定の処理（以下「光ディスク判別処理」という。）を実行する。光ディスク判別処理は、駆動部39に対して所定の制御信号40を出力する第1工程と、前記情報信号37に基づいて光ディスク33の種類を判別し、その判別結果を出力する第2工程とを含む。

【0026】第1工程における制御信号40は、光ディスク33のディスク表面の鉛直方向に沿ってピックアップ31を一定速度で移動させるための信号である。なお、移動方向は、ディスク表面に接近させる方向であっても遠ざける方向であってもよい。以下、説明の便宜上、その移動方向を“接近させる方向”とする。

【0027】ピックアップ31は、第1工程の期間中、光ディスク33のディスク表面の鉛直方向に沿って、最も遠い位置から最も近い位置までを一定速度で移動しつつ、その間、レーザ光32を光ディスク33に照射しながら、その光ディスク33からの反射光を電気信号34に変換して出力する。第2工程は、第1工程期間中の情報信号37を取り込みながら、その情報信号37に含まれる二つの情報、すなわち、電気信号34の時間軸上における信号ピークの位置と、その信号ピークの大きさを示す情報を記録保持し、第1工程終了時の当該記録保持情報に基づき、所定のアルゴリズム（詳細は後述）により、光ディスク33の種類を判別してその判別結果を出力する。

【0028】図1（b）は、制御部38の概念的な機能ブロック図である。ピックアップ移動制御部38aは前記の制御信号40、すなわち、ディスク33のディスク表面の鉛直方向に沿ってピックアップ31を一定速度で移動させるための信号を生成し出力する。フォーカス回数カウンタ部38bは情報信号37に含まれる電気信号34の時間軸上における信号ピーク回数をカウントし、そのカウント値を記録保持する。また、フォーカス位置検出部38cは情報信号37に含まれる電気信号34の時間軸上における信号ピーク位置を記録保持する。さらに、光ディスク判別部38dは、フォーカス回数カウンタ部38b及びフォーカス位置検出部38cの保持情報に基づき、所定のアルゴリズムにより、光ディスク33の種類を判別してその判別結果を出力する。

【0029】ここで、所定のアルゴリズムについて説明する。図2は、第1工程期間中におけるピックアップ31の移動状態図である。この図は、それぞれレーザ光32が合焦する三つの位置（a～c）を示している。第1の位置P0は光ディスク33の表面（ディスク表面）であり、この位置P0は光ディスク33の種類にかかわらず必ず現れる。また、第2の位置P1と第3の位置P2は

光ディスク33の内部に設けられた記録層の位置に相当し、冒頭で説明した各種光ディスクの構造図（図11及び図13（a）参照）より、第2の位置P1はDVD-SLまたはDVD-DLもしくはHLの場合に現れ、また、第3の位置P2はCDまたはHLの場合に現れる。ただし、DVD-DLの場合は、上記の第2の位置P1に相当する第2aの位置P1aと、その第2aの位置とはほぼ同位置の第2bの位置P1bの二つが現れる（図12（b）参照）。

【0030】ここで、第1の位置P0を基準とし、光ディスク33の厚さを $\alpha$ とすると、第2の位置P1（及び第2aの位置P1aと第2bの位置P1b）はディスク厚 $\alpha$ のほぼ $1/2$ （ $=\alpha/2$ ）となり、第3の位置P2はほぼディスク厚 $\alpha$ となる。これを時間差で見ると、第1の位置P0と第2の位置P1（または第2aの位置P1a、第2bの位置P1b）との時間差は $T_2$ 、第1の位置P0と第3の位置P2との時間差は $T_1$ となり、 $T_2 < T_1$ となる。また、合焦数（フォーカス回数）で見ると、CDの場合は2回（P0、P2）、DVD-SLの場合も2回（P0、P1）となり、DVD-DLの場合は3回（P0、P1a、P1b）、HLの場合も3回（P0、P2）となる。

【0031】本実施の形態における所定のアルゴリズムは、以上の信号ピーク位置関係及び信号ピーク時間差関係に基づき、光ディスク33の種類を、CD、DVD-SL、DVD-DLまたはHLに判別するものである。

【0032】図3は、そのアルゴリズムを示す図であり、制御部38における制御動作（第1工程及び第2工程）をフローチャートにして表した図である。この図において、まず、ピックアップ31を初期位置にセットする（ステップS11）。初期位置とは、ピックアップ31を光ディスク33に接近させる方向に移動させる場合、その移動を開始する最遠位置のことをいう。または、ピックアップ31を光ディスク33から遠ざける方向に移動させる場合は、その移動を開始する最近位置のことをいう。

【0033】ピックアップ31を初期位置にセットすると、次に、フォーカス回数カウンタを0に初期化すると共に、フォーカステーブルをクリアして（ステップS12）、ピックアップ31を所定量移動させる（ステップS13）。所定量とは、たとえば、ピックアップ31の移動をステッピングモータで行う場合に、モータの1ステップ角ないしは数ステップ角に相当する微小量である。

【0034】次に、所定量移動後に信号処理部35からの情報信号37を調べて信号ピークが含まれているか否か、言い換えれば、ピックアップ31から発射されたレーザ光が光ディスク33の表面または内部で合焦（フォーカス）して大きな反射光が観測されたか否かを判定する（ステップS14）。

【0035】そして、合焦している場合は、フォーカス回数カウンタを+1して更新(ステップS16)すると共に、フォーカステーブルにその合焦位置を記録(ステップS17)した後、ピックアップ31が移動限界位置に達しているか否かを判定する(ステップS15)。

【0036】一方、合焦していない場合は、ピックアップ31が移動限界位置に達しているか否かを判定し(ステップS15)、移動限界位置に達していなければ再びピックアップ31を所定量移動し、その移動後に合焦の有無を判定する一方、移動限界に達している場合は、ピックアップ31を元の位置に復帰させて第1工程を完了し、第2工程の判別処理を実行(ステップS18)した後、フローを終了する。

【0037】図4は、ステップS18の判別処理を示す図であり、この判別処理では、第1工程で得られた情報(フォーカス回数カウンタの値及びフォーカステーブルの記録内容)に、光ディスク33の種類(CD、DVD-SL、DVD-DL、HL)ごとに定められた判定基準を適用して種類を判別し(ステップS18a)、その判別結果を出力する(ステップS18b)というものである。

【0038】ここで、図中のリスト42は、判定基準を分かりやすく整理したものである。リスト42において、CD、DVD-SL、DVD-DL及びHLの合焦回数はそれぞれ「2回」、「2回」、「3回」、「3回」であり、合焦位置はそれぞれ「P0、P2」、「P0、P1」、「P0、P1a、P1b」、「P0、P1、P2」である。このリスト42によれば、光ディスクの種類に応じて、合焦回数と合焦位置に明確な違いがあることがわかる。

【0039】すなわち、CDの判定条件は、フォーカス回数カウンタの値が「2」で、且つ、フォーカステーブルの記録内容が「P0、P2」の場合であり、DVD-SLの判定条件は、フォーカス回数カウンタの値が「2」で、且つ、フォーカステーブルの記録内容が「P0、P1」の場合である。また、DVD-DLの判定条件は、フォーカス回数カウンタの値が「3」で、且つ、フォーカステーブルの記録内容が「P0、P1a、P1b」の場合であり、HLの判定条件は、フォーカス回数カウンタの値が「3」で、且つ、フォーカステーブルの記録内容が「P0、P1、P2」の場合である。これらの判定条件を適用することにより、CD、DVD-SL、DVD-DL及びHLのいずれであっても正しく判別することができる。

【0040】したがって、本実施の形態によれば、CD、DVD-SL及びDVD-DLを判別することができると共に、さらにHLも判別することができ、冒頭の従来技術の欠点を解消した光ディスク判別方法及び光ディスク判別装置を提供することができるのである。

【0041】次に、本発明の具体的な適用例として、光

ディスクの制作システムを例にした実施例を説明する。図5は、光ディスクの制作システム(以下、制作システムという。)の全体構成図である。この例の場合、制作システム43は、汎用のパーソナルコンピュータ(以下、パソコンという。)50、光ディスク記録装置60及びテープ再生装置80で構成されており、パソコン50からの指示によって、テープ再生装置80にセットされたマスターテープTAPのデータを再生し、その再生データを、パソコン50を経由して光ディスク記録装置60に送り、光ディスク記録装置60にセットされた光ディスクDSKに記録する。

【0042】ここで、マスターテープTAPに収録されたデータは、CD用、DVD-SL用、DVD-DL用またはHL用である。DVD-DL用である場合はマスターテープTAPのヘッダ部に形成されたPFI(Physical Format Information)にその情報(DVD-DL用のデータである旨を明示する情報)が記録されている。また、HL用である場合はマスターテープTAPのヘッダ部に形成されたMTOC(Table of Contents)にその情報(HD用のデータである旨を明示する情報)が記録されている。テープ再生装置80でマスターテープTAPのPFI情報やMTOC情報を読みとることにより、マスターテープTAPに収録されたデータがDVD-DL用であるか、またはHD用であるかを調べることができる。

【0043】一方、光ディスク記録装置60にセットすべき光ディスクDSKの種類は、マスターテープTAPのデータ種類に適合していなければならないが、先にも説明したとおり、CD、DVD-SL、DVD-DLまたはHLなどの光ディスクは、外観上区別が付きにくい。ため、間違えて不適切な種類の光ディスクDSKをセットすることがあり得る。この場合、データの記録を開始してから書き込みエラー等の発生によって不適切な光ディスクであることがわかるため、ディスクの書き損じによる資源(光ディスク)の無駄が生じ、データ記録のやり直しにより、円滑な光ディスクの制作を阻害するという不都合がある。

【0044】そこで、この制作システム43にあっては、光ディスク記録装置60に本発明の技術を適用することにより(したがって、光ディスク記録装置60は発明の要旨に記載の光ディスク判別装置としての機能を有する。)、光ディスク記録装置60にセットされた光ディスクDSKの種類をパソコン50で事前に把握できるようにし、不適切な光ディスクDSKがセットされていた場合には、データの記録に先立ってオペレータに所要の警告を発することができるようにし、以て、資源の無駄遣い回避と、円滑な光ディスク制作を可能にすることを目的とする。

【0045】以下、詳細に説明すると、パソコン50は、ディスプレイ51、本体52、キーボード53及び

マウス５４などから構成されている。また、光ディスク記録装置６０は、本体６１、その本体６１に設けられた光ディスク排出ボタン６２、光ディスク挿入口６３、各種操作ボタン６４及び表示部６５などから構成されている。さらに、テープ再生装置８０は、本体８１、その本体８１に設けられたテープ排出ボタン８２、テープ挿入口８３、各種操作ボタン８４及び表示部８５などから構成されている。

【００４６】図６は、パソコン５０、光ディスク記録装置６０及びテープ再生装置８０それぞれの電氣的な簡略ブロック構成図である。この図において、パソコン５０は、本体５２のＣＰＵ５２ａに、ディスプレイ５１、キーボード５３及びマウス５４などの周辺リソースを接続し、さらに、ＲＡＭ５２ｂ、ＲＯＭ５２ｃ、第１インターフェース（Ｉ／Ｏ）５２ｄ及び第２インターフェース５２ｅなどの内部リソースを接続して構成されている。なお、いうまでもなく、この構成は実際のパソコンの構成を正確に表していない。たとえば、各周辺リソースや内部リソースは実際にはＣＰＵ５２ａに直接接続されておらず、それらのリソース種類ごとのインターフェースを介して間接的に接続されている。

【００４７】かかる構成を有するパソコン５０は、ＲＯＭ５２ｃ（または不図示の外部記憶装置）に格納されたソフトウェアリソース（オペレーティングシステム及び制作システム４３の制御用アプリケーションプログラム）をＲＡＭ５２ｂにロードしてＣＰＵ５２ａで実行し、ディスプレイ５１に所要のユーザインターフェース画面を表示する。ユーザは、その画面と対話しつつ、キーボード５３やマウス５４を操作することにより、制作システム４３の全体的な集中動作制御とその動作監視を行うことができる。

【００４８】また、光ディスク記録装置６０は、ピックアップ６６、メカコントローラ６８、各種操作ボタン６４、表示部６５、ＣＰＵ６９、ＲＡＭ７０、ＲＯＭ７１及びインターフェース７２などを備えており、データの記録時には、インターフェース７２を介してパソコン５０より入力されたデータを、ＣＰＵ６９からピックアップ６６に送ってピックアップ６６でレーザ光６７を変調し、その変調されたレーザ光６７で光ディスクＤＳＫの記録層に物理的変形箇所（いわゆるピット）を形成することによりデータの書き込みを行う。

【００４９】一方、テープ再生装置８０は、ヘッド８６、メカコントローラ８７、各種操作ボタン８４、表示部８５、ＣＰＵ８８、ＲＡＭ８９、ＲＯＭ９０及びインターフェース９１などを備えており、データの再生時には、パソコン５０からの再生要求に応答して、ＣＰＵ８８がメカコントローラ８７を制御し、マスターテープＴＡＰを回転させ、ヘッド８６によってマスターテープＴＡＰから読みとったデータをインターフェース９１を介してパソコン５０に出力する。

・【００５０】パソコン５０は、これら光ディスク記録装置６０とテープ再生装置８０の動作をコントロールする。たとえば、マスターテープＴＡＰの再生開始をテープ再生装置８０に指示すると共に、光ディスクＤＳＫへのデータ記録開始を光ディスク記録装置６０に指示する。パソコン５０は、これらの指示に先立ち、光ディスク記録装置６０にセットされている光ディスクＤＳＫが、テープ再生装置８０にセットされているマスターテープＴＡＰに適合した種類であるか否かを調べ、否の場合に、適切な種類の光ディスクＤＳＫに交換すべき旨のメッセージをディスプレイ５１に表示する。

【００５１】光ディスク記録装置６０は、本発明の技術、すなわち、光ディスクＤＳＫの種類をＣＰＵ６９で判別して（したがって、ＣＰＵ６９は発明の要旨に記載された移動制御手段、判別手段及び第１～第４判別手段としての機能を有する。）、その判別結果をインターフェース７２を介してパソコン５０に出力する機能を備えており、その詳細は、次のとおりである。

【００５２】まず、ＣＰＵ６９は、光ディスクＤＳＫがセットされたとき、または、パソコン５０からディスク判別の要求があったときに、ＲＯＭ７１に格納されているディスク判別プログラム（図３及び図４参照）をＲＡＭ７０にロードして実行する。これにより、ＣＰＵ６９は、前記の第１工程を開始し、メカコントローラ６８を制御してピックアップ６６を初期位置にセットした後、ピックアップ６６を所定量移動させながら、光ディスクＤＳＫからのレーザ光６７の反射光をピックアップ６６で受光し、その受光信号のピーク位置とピーク回数を記録保持する。

【００５３】そして、ピックアップ６６が移動限界位置に達して第１工程を完了すると、前記の第２工程を実行し、第１工程実行期間中に記録保持されたピーク位置とピーク回数に基づき、前述の判定条件（図４のステップＳ１８ａ参照）に従って、光ディスクＤＳＫの種類が、ＣＤ、ＤＶＤ－ＳＬ、ＤＶＤ－ＤＬまたはＨＬのいずれに該当するかを判別してその判別結果をパソコン５０に出力する。

【００５４】図７は、パソコン５０の動作を示すフローチャートである。パソコン５０は、まず、テープ再生装置８０に対してマスターテープＴＡＰのセット状態報告を要求し（ステップＳ２１）、その応答がマスターテープＴＡＰの未セット状態を示していれば、ディスプレイ５１にマスターテープＴＡＰのセットを促す所要のメッセージを表示する（ステップＳ２２）。ユーザは、マスターテープＴＡＰのセットを確認した場合はキーボード５３のＯＫ割り当てキー（たとえば「Enter」キー）を押し、または、ディスク制作を中止する場合はキーボード５３のキャンセル割り当てキー（たとえば「Esc」キー）を押す。パソコン５１は、そのキー操作イベントを識別（ステップＳ２３）してＯＫキーであれば



再びテープ再生装置80に対してマスターテープTAPのセット状態報告を要求し、キャンセルキーであればそのまま処理を終了する。

【0055】テープ再生装置80からの応答がマスターテープTAPのセット状態を示している場合、パソコン50は、光ディスク記録装置60に対してディスク判別要求を送信(ステップS24)し、その応答が、CD、DVD-SL、DVD-DLまたはHLのいずれを示しているかを判定する(ステップS25)。そして、いずれの種類も示していない場合は、ディスプレイ51に所要のエラーメッセージ(たとえば、“適正なディスクを挿入してください”)を表示し(ステップS26)、キーボード43のキーイベントを判定して(ステップS27)、OKキーが押された場合は再び光ディスク記録装置60に対してディスク判別要求を送信し(ステップS24)、キャンセルキーが押された場合はそのまま処理を終了する。

【0056】光ディスク記録装置60からの応答が、CD、DVD-SL、DVD-DLまたはHLのいずれかを示している場合、パソコン50は、テープ再生装置80に対してデータの種類の要求を出し(ステップS28)、その応答と光ディスク記録装置60からの上記の応答とを比較する(ステップS29)。そして、テープ再生装置80からの応答(すなわち、マスターテープTAPに収録されたデータ種類)と、光ディスク記録装置60からの応答(すなわち、光ディスクDSKの種類)との一致が判定された場合はディスプレイ51に所定の一致メッセージ(たとえば“Compare OK”)を表示して(ステップS30)処理を終了し、または、不一致が判定された場合はディスプレイ51に所定の不一致メッセージ(たとえば“Compare NG”)を表示して(ステップS31)処理を終了する。

【0057】図8は、テープ再生装置80の動作を示すフローチャートである。動作開始後のテープ再生装置80はパソコン50(または各種操作ボタン84)からのコマンド待ち状態にあり(ステップS61)、コマンド入力を検出するまで(ステップS62の“YES”)、その待ち状態をキープしている。

【0058】任意のコマンドが検出された場合、テープ再生装置80は、そのコマンド種類を判定し(ステップS63)、コマンド種類に応じた動作を行う。たとえば、コマンド種類が“Check Tape”の場合はマスターテープTAPのセット状態を調べ、その結果をコマンド発生元(たとえば、パソコン50)に返して(ステップS64)処理を終了する。または、コマンド種類が“Eject Tape”の場合はマスターテープTAPのセット状態を調べ、マスターテープTAPがセットされていれば、マスターテープTAPを排出して(ステップS65)処理を終了する。

【0059】または、コマンド種類が“Read Ta

pe”の場合は、まず、“Tape Exist”を調べる(ステップS66)。そして、その結果が“NO”であれば、コマンド発生元にテープなしを通知して(ステップS67)処理を終了し、その結果が“YES”であれば、次に、テープのRewind(ステップS68)を行ってテープヘッダ部のPFIを読み込み(ステップS69)、PFIにDL情報(“0x01”)が書き込まれているか否かを調べ(ステップS70)、DL情報が書き込まれていればテープ種類=“DL”をコマンド要求元に返して(ステップS71)処理を終了する。

【0060】一方、PFIにDL情報が書き込まれていなかった場合は、次に、テープのMTOCを読み込み(ステップS72)、MTOCにSL情報(“0x00”)が書き込まれているか否かを調べ(ステップS73)、SL情報が書き込まれていればテープ種類=“SL”をコマンド要求元に返して(ステップS74)処理を終了し、SL情報が書き込まれていなければテープ種類=“HL”をコマンド要求元に返して(ステップS75)処理を終了する。

【0061】図9は、光ディスク記録装置60の動作を示すフローチャートである。動作開始後の光ディスク記録装置60はパソコン50(または各種操作ボタン64)からのコマンド待ち状態にあり(ステップS41)、コマンド入力を検出するまで(ステップS42の“YES”)、その待ち状態をキープしている。

【0062】任意のコマンドが検出された場合、光ディスク記録装置60は、そのコマンド種類を判定し(ステップS43)、コマンド種類に応じた動作を行う。たとえば、コマンド種類が“トレイオープン”の場合はディスク挿入口63を開いてディスクトレイを出して(ステップS44)処理を終了する。または、コマンド種類が“トレイクローズ”の場合はディスクトレイを引き入れてディスク挿入口63を閉じ(ステップS45)処理を終了する。

【0063】または、コマンド種類が“Check”の場合は、まず、ディスクトレイに有効な光ディスクDSKがセットされているか否かを調べ(ステップS46)、セットされていない場合または無効なディスクがセットされている場合は、その旨を示すメッセージ(たとえば、“ディスクなし”または“無効なディスクです”)をコマンド発生元(たとえば、パソコン50)に通知して(ステップS47)処理を終了する。

【0064】ディスクトレイに有効なディスクがセットされている場合、次に、前述の第1工程と第2工程を実行して、光ディスクDSKからの反射光の信号ピーク回数とピーク間隔時間差を計測記録し、そのピーク回数が3回であれば、ディスク種類=“HL”をコマンド発生元(パソコン50)に返して(ステップS49)処理を終了し、そのピーク回数が2回であれば、次に、1回目の信号ピークと2回目の信号ピークの時間差を所定値

(Tth)と比較して(ステップS50)、その時間差が所定値よりも大きければ、ディスク種類="CD"をコマンド発生元(パソコン50)に返して(ステップS51)処理を終了する。

【0065】または、その時間差が所定値よりも大きくなければ、次に、2番目の信号ピークの大きさを所定値(Rth)と比較して(ステップS52)、2番目の信号ピークの大きさが所定値よりも大きければ、ディスク種類="SL"をコマンド発生元(パソコン50)に返して(ステップS53)処理を終了し、2番目の信号ピークの大きさが所定値よりも大きくなければ、ディスク種類="DL"をコマンド発生元(パソコン50)に返して(ステップS54)処理を終了する。

【0066】ここで、このフローチャートにおいては、①信号ピークの回数が3回の場合に光ディスク判別結果を"H L"とし、また、②信号ピークの回数が2回で、その1番目と2番目の信号ピークの間隔が所定値(Tth)よりも小さく、且つ、その2番目の信号ピークの大きさが所定値(Rth)よりも大きい場合に光ディスク判別結果を"SL"とし、また、③信号ピークの回数が2回で、その1番目と2番目の信号ピークの間隔が所定値(Tth)よりも小さく、且つ、その2番目の信号ピークの大きさが所定値(Rth)よりも小さい場合に光ディスク判別結果を"DL"としている。

【0067】この判定アルゴリズム(①～③)は、前記実施の形態のもの(図4のリスト42に基づくアルゴリズム)と相違するが、その理由は、次のとおりである。確かに、図12(b)に示すように、HLとDVD-DLの信号ピーク数はいずれも3回であるが、HLの2番目と3番目の信号ピーク位置が明らかに大きく離れているのに対して、DVD-DLの2番目と3番目の信号ピーク位置はほぼ同位置にあるため、ピックアップの移動精度や信号検出精度によっては、DVD-DLの信号ピーク回数が2回しかカウントされないことが十分にあり得る。

【0068】この場合、前記実施の形態のアルゴリズム(図4のリスト42に基づくアルゴリズム)は適用できない。同リスト42中のP1aとP1bが一つになってしまう、DVD-SLと同じ判定条件になるからである。

【0069】そこで、本実施例では、かかる精度上の不都合(P1aとP1bが一つになってしまうこと。)に対処するために、DVD-SLとDVD-DLの反射信号レベルの差違(SL>DL)に着目して、上記の判定アルゴリズム(①～③)を適用することにより、DVD-SLとDVD-DLとの識別を可能にしたものである。

【0070】以上のとおり、本実施例においては、図10にその大まかなタイムチャートを示すように、(1)パソコン50からテープ再生装置80に対してマスターテープTAPの装着有無を問い合わせ、(2)その応答がNGである場合には、マスターテープTAPの装着を

促す適当なメッセージをパソコン50のディスプレイ51に表示する一方、(3)その応答がOKである場合には、(4)パソコン50から光ディスク記録装置60に対してディスク判別要求を出す。

【0071】光ディスク記録装置60は、その要求に従って、まず、(5)ディスクの有無を判定し、(6)ディスクなしの場合にはその旨をパソコン50に応答し、ディスク有りの場合には、(7)前記実施の形態の判定アルゴリズム(図4のリスト42に基づくアルゴリズム)、または、本実施例の判定アルゴリズム(①～③)を適用して、光ディスク記録装置60にセットされた光ディスクDSKの種類を判別し、(8)その判別結果をパソコン50に返す。

【0072】パソコン50は、光ディスク判別結果を一時保存すると共に、(9)テープ再生装置80に対してデータ種別要求を出し、(10)テープ再生装置80からのテープ種別を受け取ると、(11)一時保存していた光ディスク判別結果とテープ種別との一致/不一致を判定し、(12)一致の場合は、たとえば、"Compare OK"をディスプレイ51に表示し、または、(13)不一致の場合は、たとえば、"Compare NG"をディスプレイ51に表示する。

【0073】したがって、本実施例によれば、光ディスクの制作(光ディスクDSKへのデータの書き込み)に先立ち、マスターテープTAPの収録データ種類に適合した光ディスクDSKが光ディスク記録装置60にセットされているか否かを事前に調べることができるから、不適合な光ディスクDSKの使用を回避でき、資源の無駄と制作時間の無駄を排除することができる。

【0074】なお、以上の説明における様々な細部の特定ないし実例および数値や文字列その他の記号の例示は、本発明の思想を明瞭にするための、あくまでも参考であって、それらのすべてまたは一部によって本発明の思想が限定されないことは明らかである。また、周知の手法、周知の手順、周知のアーキテクチャおよび周知の回路構成等(周知事項)についてはその細部にわたる説明を避けるが、これも説明を簡潔にするためであって、これら周知事項のすべてまたは一部を意図的に排除するものではない。かかる周知事項は本発明の出願時点で当業者の知り得るところであるので、以上の説明に当然含まれている。

【0075】

【発明の効果】本発明によれば、ピックアップの移動期間中における信号ピークの出現回数と信号ピークの間隔に応じて、その光ディスクの種類が、第1の種類、第2の種類、第3の種類または第4の種類のいずれであるかが判別される。したがって、たとえば、第1の種類をCDとし、第2の種類をDVD-SLとし、第3の種類をHLとし、第4の種類をDVD-DLとすることにより、CD、DVD-SL及びDVD-DLに加えて、さ

らに、HLディスクも正しく判別できる光ディスク判別方法及び光ディスク判別装置を提供することができる。

【0076】また、信号ピークの出現回数が2回で且つ2回目の信号ピークの大きさが所定値よりも小さい場合に光ディスクを第4の種類と判別することにより、DVD-DLの記録層（複層）から反射された信号が1回とカウントされた場合であっても、単層の記録層を持つDVD-SLと区別することができ、上記と同様に、CD、DVD-SL及びDVD-DLに加えて、さらに、HLディスクも正しく判別できる光ディスク判別方法及び光ディスク判別装置を提供することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用する光ディスク再生装置または再生／記録兼用装置の概略的なシステム構成図及び制御部38の概念的な機能ブロック図である。

【図2】第1工程期間中におけるピックアップ31の移動状態図である。

【図3】制御部38における制御動作（第1工程及び第2工程）をフローチャートにして表した図である。

【図4】図3のステップS18の判別処理を示す図である。

【図5】光ディスクの制作システムの全体構成図である。

【図6】パソコン50、光ディスク記録装置60及びテ

ープ再生装置80それぞれの電氣的な簡略ブロック構成図である。

【図7】パソコン50の動作を示すフローチャートである。

【図8】テープ再生装置80の動作を示すフローチャートである。

【図9】光ディスク記録装置60の動作を示すフローチャートである。

【図10】本実施例の大まかなタイムチャートを示す図である。

【図11】公報に記載された光ディスクの構造図である。

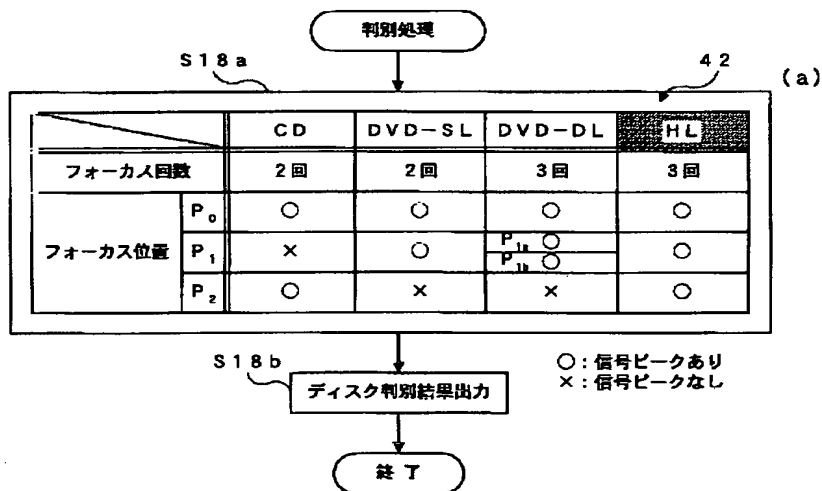
【図12】CD1、DVD-SL2及びDVD-DL3に対するレーザ光の照射状態図及びそのレーザ光の反射特性図である。

【図13】ハイブリッド光ディスク（HLディスク）の構造図である。

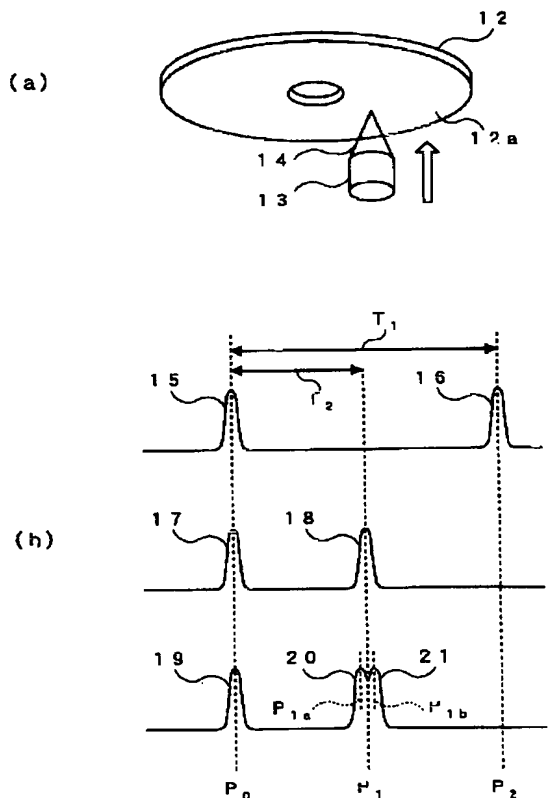
#### 【符号の説明】

DSK……光ディスク、31……ピックアップ、32……レーザ光、33……光ディスク、38……制御部（移動制御手段、判別手段、第1～第4判別手段）、60……光ディスク記録装置（光ディスク判別装置）、66……ピックアップ、67……レーザ光、69……CPU（移動制御手段、判別手段、第1～第4判別手段）。

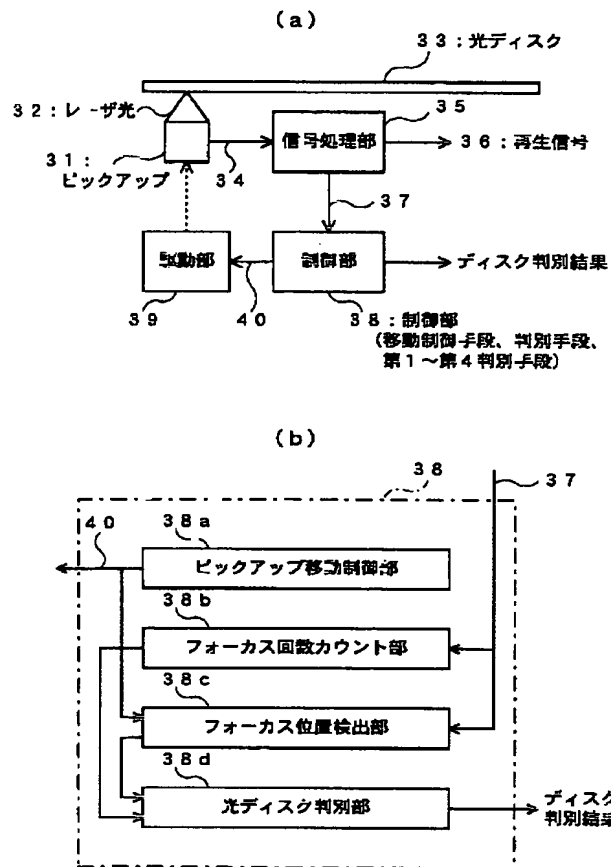
【図4】



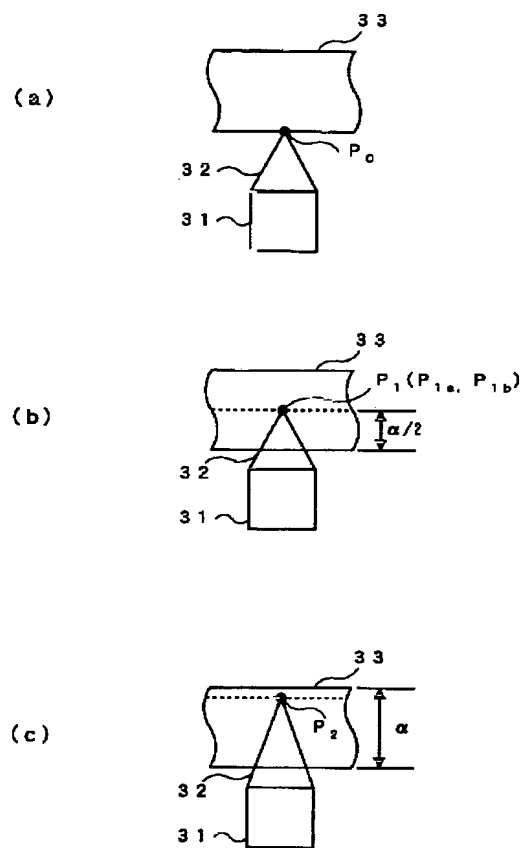
【図12】



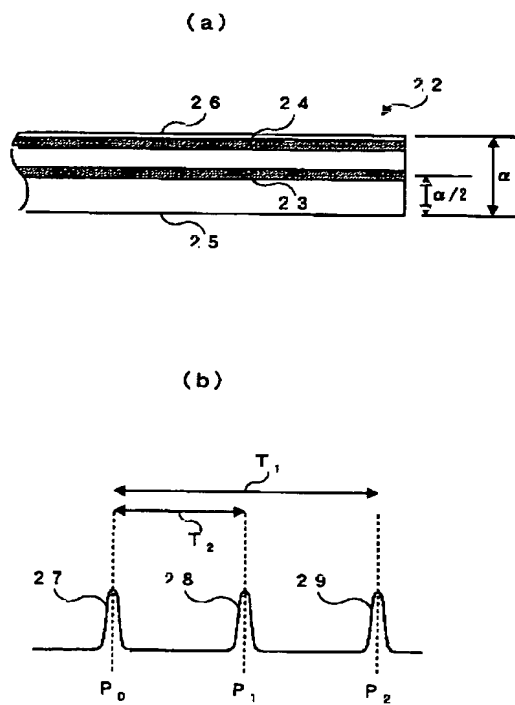
【図1】



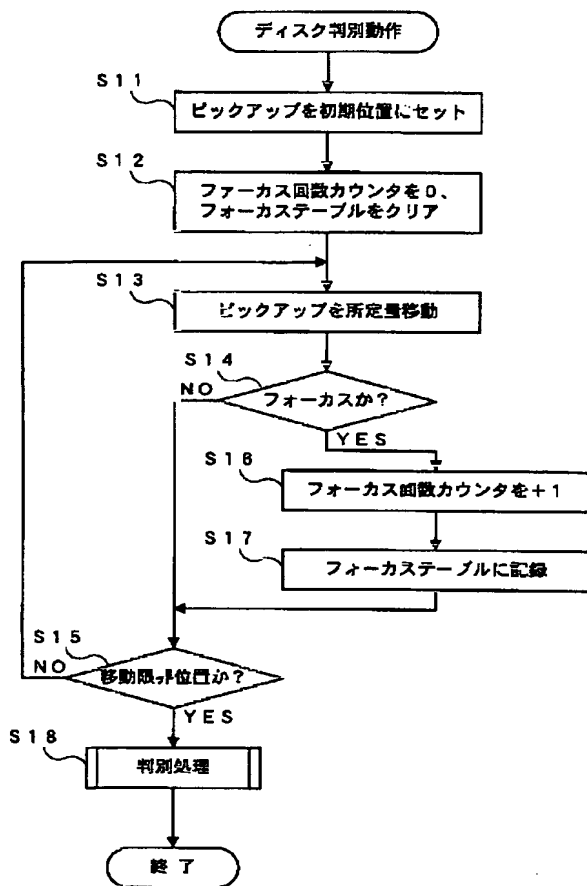
【図2】



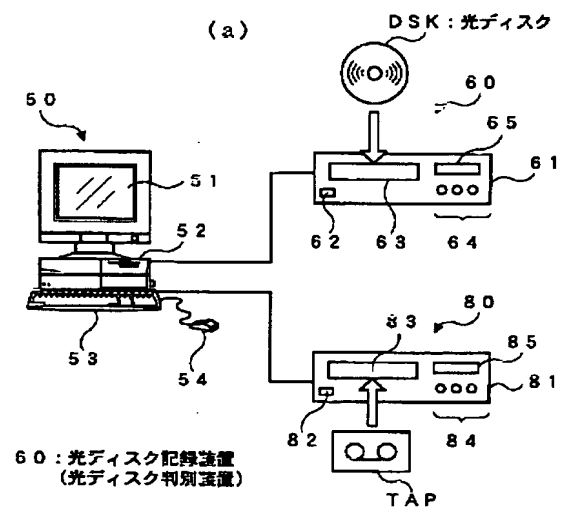
【図13】



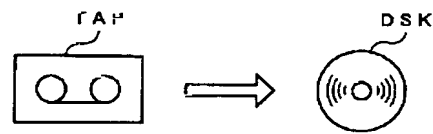
【図3】



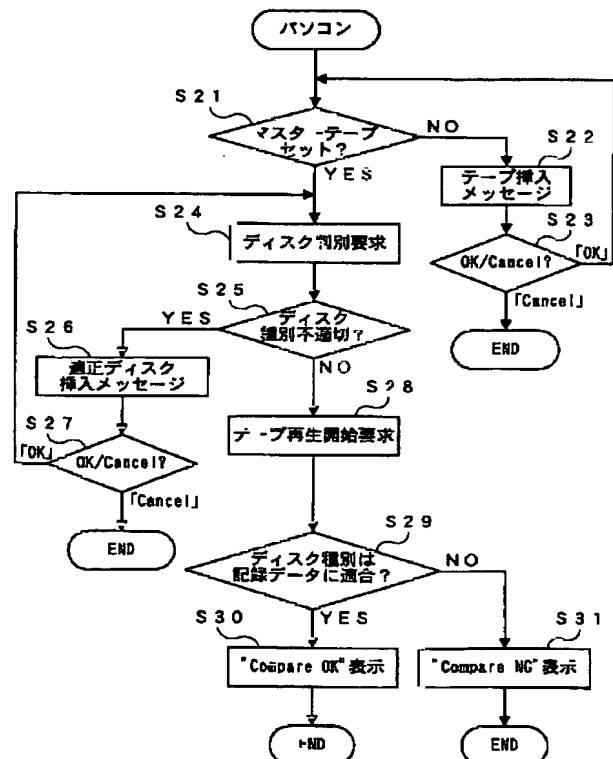
【図5】



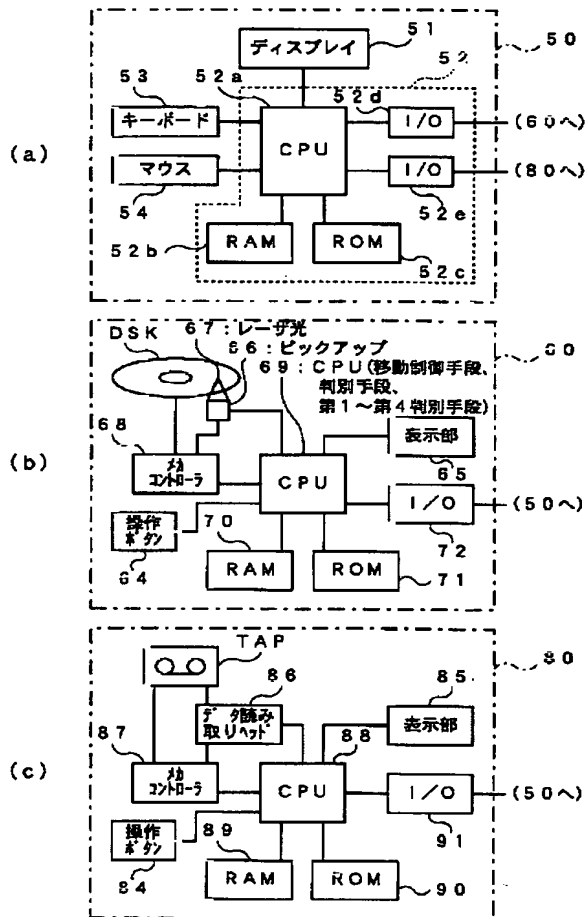
(b)



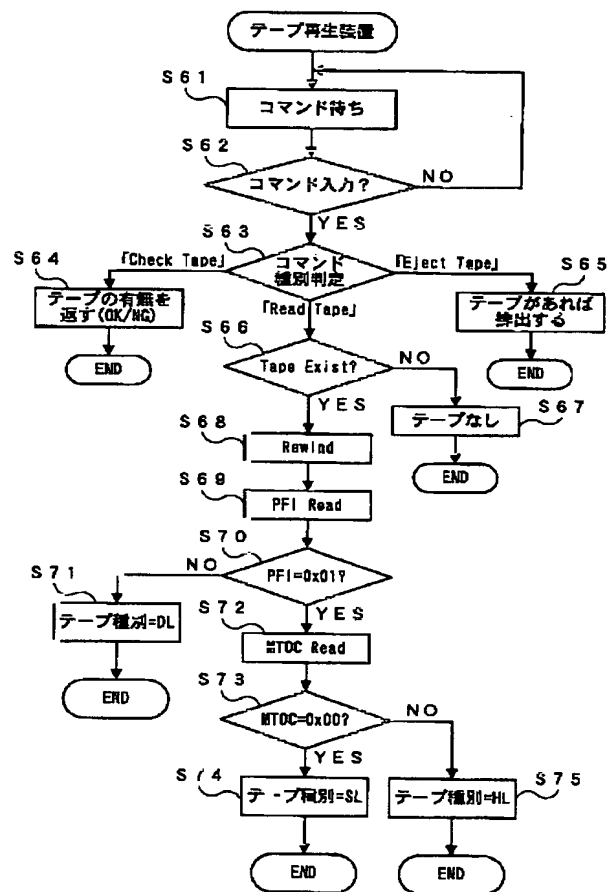
【図7】



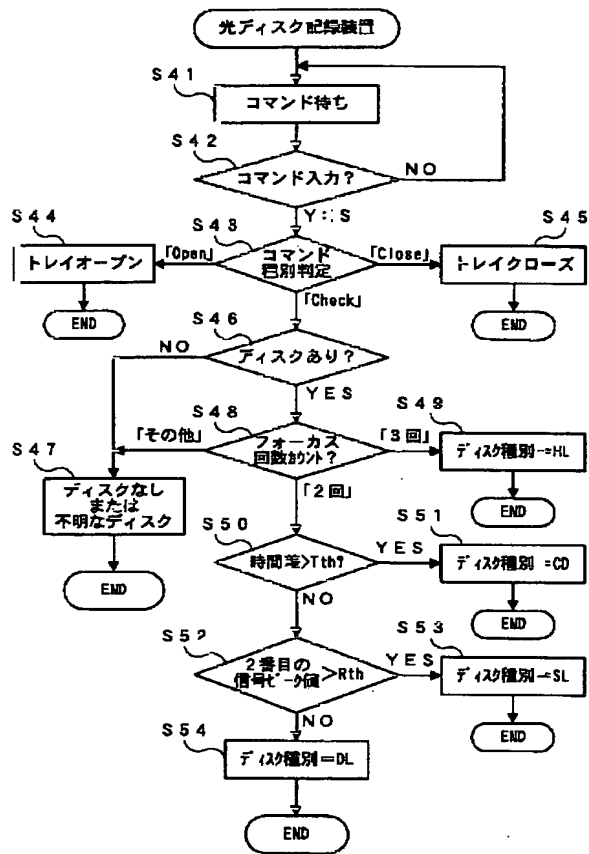
【図6】



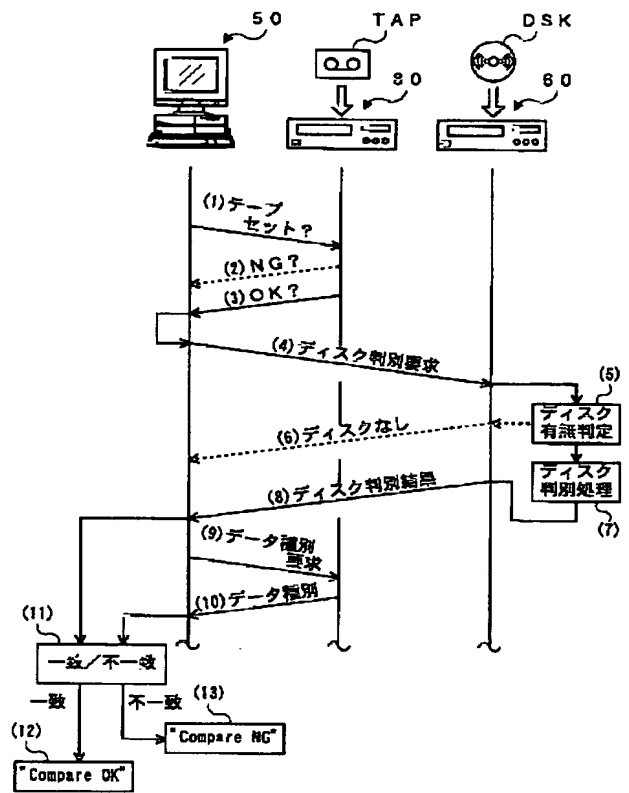
【図8】



【図9】



【図10】



【図11】

